

13.12.Интегрированный урок 11 класс в рамках лаборатории Науколаб

Тема: Электролиз (Химия- физика)

Тип урока: Урок усвоения новых знаний

Цель урока:

Изучить сущность процесса электролиза и выяснить области его применения.

Задачи урока:

Образовательные:

Используя межпредметные связи создать информационно-образовательную среду, позволяющую обеспечить усвоение учащимися электрохимических процессов при электролизе;

добиться усвоения учащимися понятий: гальваностегия, гальванопластика, рафинирование;

систематизировать знания учащихся о практическом применении электролиза.

Развивающие:

развитие познавательных умений (умение выделять главное, вести конспект, наблюдать, выполнять экспериментальные задания, объяснять результаты опытов, выдвигать гипотезы, классифицировать, находить информацию в Интернете);

развитие мышления (логического, аналитического, синтезирующего).

Воспитательные:

воспитание положительного отношения к знаниям;

воспитание характера на пути достижения поставленной цели (при постановке опыта, добывания необходимой информации при работе с источниками).

Оборудование: прибор для электролиза,цифровые мультиметры, ампервольтметр,определения pH лаборатории Науколаб растворы электролитов ,алюминиевая ложка, модель кристаллической решетки хлорида натрия, , интерактивная доска, презентация видео фрагментов применения электролиза, инструктивная карта урока, приложения, инструкции

Технологии обучения: проблемные технологии, интерактивные технологии.

Методы обучения: исследовательский, аналогий,

План урока.

Организационный момент – 1 мин.

Мотивация учебной деятельности. Сообщение цели и задач урока-3 мин

Выявление, актуализация и корректировка опорных знаний-5 мин

Изучение нового материала – и проведение экспериментов -25мин

Подведение итогов эксперимента и его оформление

–10мин.

Просмотр видеофрагмента о применении электролиза-5мин

Систематизация знаний об электролизе- групповая форма работы – 10мин.

Домашнее задание – 4 мин.

Рефлексия – 2 мин.

Литература:

Ход урока

1.Организационный этап

Запись на доске:

"Открытия в области электрохимии представляют собой одну из самых больших революций в химии и открывают эру новых открытий" Д.Ф. Даниэль (английский электрохимик)

2. Мотивация учебной деятельности. Сообщение цели и задач урока.

Постановка проблема

Наш сегодняшний урок мне хотелось бы начать с античной легенды: «Некий мастер, имя которого история не сохранила, принес римскому императору Тиберию, правившему в начале I века н.э., чашу из металла, напоминающего серебро, но только более легкого. Подарок стоил жизни изобретателю: Тиберий приказал казнить его, а мастерскую уничтожить, поскольку боялся, что новый металл может обесценить серебро императорской сокровищницы». Согласно рассказу Плиния Старшего, этот металл, похожий на серебро, был получен из «глинистой земли».

А в 1827 году немецкий ученый Фридрих Вёлер получает несколько граммов, а через несколько лет уже несколько килограммов нового легкого, прочного, блестящего металла. Но металл стоил также дорого, как серебро.

У меня на столе находится изделие из этого металла. Как вы думаете, о каком металле идет речь?

Ответы учащихся (алюминий)

Посмотрите, пожалуйста, на географическую карту России, здесь отмечены основные центры получения алюминия.

Учащиеся называют города Волгоград, Красноярск.

Как вы думаете, почему же именно в этих городах расположены крупнейшие заводы по производству алюминия?

Учащиеся констатируют факт расположения заводов по производству алюминия вблизи крупных электростанций.

Таким образом, мы пришли к выводу, что для получения алюминия необходимы значительные затраты электроэнергии.

И мы сегодня вторгаемся в область электрохимии, о которой писал еще Даниэль, нам предстоит рассмотреть одно из его явлений -«электролиз».

Сформулируйте тему нашего урока.. Запишите ее, пожалуйста, в инструктивную карту.

4.1 Электролиз расплава хлорида натрия.

Давайте рассмотрим электролиз расплава хлорида натрия.

Прибор, в котором осуществляется электролиз, называется **электролизером**.

Он состоит из стеклянной трубки и электродов, являющихся проводниками между электрическим током и проводящей средой.

Вспомните из курса физики, как называются данные электроды? (Катод и анод)

Учащиеся записывают определение в инструктивную карту.

Отрицательно заряженный электрод называется **катод** и условно обозначается К(-).

Положительно заряженный электрод называется **анод** и обозначается А(+).

Под действием электрического тока катионы Na^+ движутся к катоду, где принимают от него электроны.

$\text{Na}^+ + e = \text{Na}^0$ - процесс восстановления.

(Восстановление- это процесс принятия электронов).

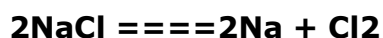
Анионы Cl^- – движутся к аноду и отдают электроны:

$2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2^0$ - процесс окисления.

(Окисление- это процесс отдачи электрона).

Согласно определению, электролиз является окислительно-восстановительным процессом, так происходит изменение степени окисления элементов.

Давайте запишем молекулярное уравнение электролиза.



Вывод: на катоде выделяется металлический натрий, а на аноде – газообразный хлор.

Сообщение ученика.

В результате такого процесса получают активные металлы, 70% Mg, большое количество K, Li, Ca, Ba, Sr, Be, Mn, а также тугоплавкие металлы: титан, W, Mo, V, ниобий. Эти металлы широко используются в авиации, космонавтике, атомной промышленности, электротехнике, медицине. Из расплавов получают лантаноиды и актиноиды. Практически весь алюминий в настоящее время получают электролизом расплава оксида алюминия, содержащегося в глиноземе и бокситах. Из расплавов получают также галогены – хлор, фтор.

В 1886 г. Анри Муассан после многих попыток впервые получил несколько пузырьков газообразного фтора электролизом безводного фтороводорода и был удостоен за свой способ получения Нобелевской премии.

4.2 Электролиз водного раствора электролита.

Чем электролиз раствора соли отличается от электролиза расплава? Я думаю, что после небольшого исследования вы, ребята, сможете найти ответ не только на этот вопрос, но и помочь врачу Дональду Чейзу, главному герою фантастического произведения Гарри Гаррисона «Космический врач».

Сюжет данного произведения: с космическим кораблем произошла авария, из офицерского состава в живых остался **врач Дональд Чейз**, к которому переходит командование кораблем. Дональду приходится решать множество проблем, одна из которых – нехватка кислорода на борту, т.к. многие его производители – зеленые одноклеточные водоросли – погибли. «...Где взять кислород в глубине межпланетного пространства? Думай! Он вбивал все это в свой утомленный мозг, но там была лишь полная пустота. И, тем не менее, его терзала мысль, что ответ находится прямо перед глазами. Единственной вещью, находящейся перед ним, были водоросли в их водяной купели. Они делали все, что могли, он знал это, и, тем не менее, ответ где-то здесь. Но где?..»

Давайте проведем исследование электролиза раствора на примере сульфата меди (II). И раствора хлорида натрия-работа в группах.- работа по компетентностным ориентированным заданиям.

Просмотр видеофрагментов о применении электролиза

Сообщение учеников.

3. Гальванопластика – получение металлических копий, а также покрытие неметаллических предметов слоем металлов. Процесс золочения деревянных статуй и ваз был известен еще в Древнем Египте, но научные основы гальванопластики были заложены русским физиком и электротехником Б. Якоби в 1838г. В 1836 г. ученый проводил электролиз раствора CuSO_4 и на одном из медных электродов увидел образовавшееся тонкое медное покрытие. Обсуждая это явление, Якоби пришел к мысли о возможности изготовления копий с любых вещей. Так началось развитие гальванопластики. В этом же году Якоби путем электролитического наращивания меди изготовил клише для печатания бумажных денежных знаков. В 1836 г применил этот способ для изготовления полых фигур в Исааковском соборе в Санкт-Петербурге

4. Электролитическое рафинирование – очистка металлов (Cu, Pb, Sn и др.) от примесей (Ag, Au и других благородных металлов) электролизом с применением активных (растворимых) анодов. Данный процесс – одно из старейших электрохимических производств. **Впервые этот метод был**

применен в России в 1847 г. Так полученную из руды неочищенную медь отливают в форме толстых листов, которые помещают в ванну в качестве анодов. При электролизе медь анода будет растворяться, примеси (Ag, Au и другие благородные металлы) выпадают на дно, на катоде, сделанном из особо чистой меди будет оседать чистая медь. Дорого обходится такая рафинированная медь с примесью всего 0,1% и менее, но все затраты покрываются стоимостью извлеченных из нее серебра, золота, селена, теллура.

5. Гальваностегия – нанесение металлических покрытий на поверхность металлического изделия для защиты от коррозии или придания декоративного вида. Например, оцинковка, хромирование, никелирование и пр.

Исторический случай произошел с Архимедом. Царь Гиерон, живший 250 лет до н.э., поручил ему проверить честность мастера, изготовившего золотую корону.

Теперь у нас достаточно знаний, чтобы подделать золото, и если бы мы перенеслись сейчас в прошлое, точно Архимед уж точно бы не догадался?

Можно изготовить изделие из вольфрама, а затем с помощью электролиза (гальваностегии) покрыть тонким слоем золота. Определить подделку может только дорогостоящая экспертиза. Не покупайте драгоценности с рук!

2. Занимательные проблемы:

(историческая)

-Институт прикладной физики Китайской академии наук сообщил о результатах исследования гробницы полководца Джоц-Чжу, похороненного в 237 г н. Спектральный анализ орнамента украшающего саркофаг показал, что он состоит из сплава содержащего 85% Al 10% меди 5% Mg.

Как могли древние китайские мастера получить сплав?

(современная)

-Водород, полученный электролизом воды, экономически выгодное и экологически чистое топливо? Что вы думаете по этому поводу?

Представители немецкой компании Siemens считают, что именно водород, полученный электролизом воды, может обеспечить энергетическую независимость Германии. Амбициозные планы Германии включают полную реструктуризацию энергетической экономики к 2020 году на 30%, а к 2050-на 80%. Для этого необходимо строительство заводов электролиза, которые будут выделять из воды водород для дальнейшего хранения и распределения. Далее водород может использоваться в привычных газотурбинных генераторах или как топливо для автомобилей. Такой водородный запас также поможет сгладить нерегулярность поставок энергии и обеспечить достаточное количество электричества в пики потребления.

8. Рефлексия «Лестница знаний»

Оцените свою деятельность на лестнице знаний:

-Все понимаю, все получится;

-Понимаю, но нужно еще поработать;

-Плохо понимаю новый материал.

_____ **Ф.И.**

Итоговое тестирование.

1.Электролиз можно считать окислительно-восстановительной реакцией, происходящей под воздействием электрического тока?

2.На катоде происходит процесс электрохимического окисления?

3.Катион Na + будет восстанавливаться на катоде в водном растворе?

4.Анион Cl – будет окисляться на аноде в водном растворе?

5.При электролизе расплава NaCl можно получить Na и Cl₂

без ошибок – оценка «5»

1 ошибка – оценка «4»

2, 3 ошибки – оценка «3»

1-

2-

3-

4-

5-

Оценка: _____

Инструктивная карта урока

Тема урока _____

Электролиз- это _____

1. Электролиз расплава и раствора NaCl

NaCl

К А

2. Электролиз раствора CuSO₄

CuSO₄

К А

Задача

Дано:

$m(O_2) = 6.4 \text{ г}$

$m(Cu) = ?$

Домашнее задание:

1. п.19, №2,6,7

Занимательные проблемы:

2. Институт прикладной физики Китайской академии наук сообщил о результатах исследования гробницы полководца Джоу-Чжу, похороненного в 237 г н.э. Спектральный анализ орнамента украшающего саркофаг показал, что он состоит из сплава содержащего 85% Al 10% меди 5% Mg.

Как могли древние китайские мастера получить сплав?

3. Водород, полученный электролизом воды, экономически выгодное и экологически чистое топливо? Что вы думаете по этому поводу?

Приложение 1.

Инструкция

Для определения результатов **электролиза водных растворов** существуют следующие правила:

Процесс на катоде не зависит от материала катода, а зависит от положения металла в электрохимическом ряду напряжений.

1. Если катион электролита находится в начале ряда напряжений (по Al включительно), то на катоде идёт процесс восстановления воды (выделяется H₂). Катионы металла не восстанавливаются, остаются в растворе.
2. Если катион электролита находится в ряду напряжений между алюминием и водородом, то на катоде восстанавливаются одновременно и ионы металла, и молекулы воды.
3. Если катион электролита находится в ряду напряжений после водорода, то на катоде идёт только процесс восстановления ионов металла.

Катодные процессы в водных растворах солей.

Электрохимический ряд напряжений металлов			
Li, K, Ca, Na, Mg, Al	Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb	H ₂	Cu, Hg, Ag, Pt, Au
- не восстанавливается $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$	$+ n\bar{e}$ = $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$		$+ n\bar{e}$ =

Процесс на аноде зависит от материала анода и от природы аниона.

Если анод нерастворимый, т.е. инертный (уголь, графит, платина, золото), то:

- а) при электролизе растворов солей бескислородных кислот (кроме фторидов) на аноде идёт процесс окисления аниона;
- б) при электролизе растворов солей кислородсодержащих кислот и фторидов на аноде идёт процесс окисления воды (выделяется кислород); анион не окисляется, остаётся в растворе.

Анодные процессы в водных растворах.

Анод	Кислотный остаток	
	бескислородный	кислородсодержащий
Нерастворимый	<p>Окисление аниона</p> <p>(кроме фторидов)</p> <p>- mē</p> <p>=</p>	<p>В кислой, нейтральной средах:</p> <p>$2\text{H}_2\text{O} - 4\text{ē} = \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$</p>